

**KINETIKA FERMENTASI *Acetobacter xylinum* FNCC 0001 PADA MEDIA
ARTIFISIAL DENGAN VARIASI RASIO KARBON DAN NITROGEN**

SKRIPSI



**Disusun oleh:
YOSHEFINA
H0914094**

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2018**

**KINETIKA FERMENTASI *Acetobacter xylinum* FNCC 0001 PADA MEDIA
ARTIFISIAL DENGAN VARIASI RASIO KARBON DAN NITROGEN**

**Yang dipersiapkan dan disusun oleh
YOSHEFINA
H0914094**

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal: 13 Maret 2018
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Susunan Dewan Penguji

Ketua

Anggota I

Anggota II

**Ardhea Mustika Sari, S.T.P., M.Sc.
NIP. 198405092014042001**

**Adhitya Pitara Sanjaya, S.T.P., M.Sc.
NIP. 198711092015041003**

**M. Zukhrufuz Zaman, Ph.D.
NIP. 1980022120161001**

Surakarta, 13 Maret 2018

**Mengetahui,
Universitas Sebelas Maret
Fakultas Pertanian**

Dekan,

**Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, M.S.
NIP. 195602251986011001**

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur bagi Tuhan Yesus Kristus pencipta seluruh alam semesta yang telah memberikan hikmat dan rahmat-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Kinetika Fermentasi *Acetobacter xylinum* FNCC 0001 pada Media Artifisial Dengan Variasi Rasio Karbon dan Nitrogen”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan (S.T.P). Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian skripsi ini masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan, akan tetapi semoga segala usaha yang telah dilakukan dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Penulis juga menyadari bahwa selama berlangsungnya penelitian, penyusunan sampai tahap penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari dukungan serta bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu teriring doa dan ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, M.S. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Bapak Ir. Bambang Sigit Amanto, M.Si. selaku Kepala Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Ibu Ardhea Mustika Sari S.TP., M.Sc selaku Pembimbing Utama Skripsi sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang senantiasa membimbing, mendukung dan memberi masukan dengan penuh kesabaran kepada penulis sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Bapak Adhitya Pitara Sanjaya S.TP., M.Sc, selaku Dosen Pembimbing Pendamping Skripsi atas segala arahan, masukan dan motivasi yang sangat bermanfaat bagi penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak M. Zukhrufuz Zaman S.P., M.P., Ph.D., selaku Dosen Penguji Skripsi atas setiap masukannya selama sidang berlangsung dan selama penyusunan revisi sehingga skripsi ini bisa terselesaikan.
6. Ibu Asri Nursiwi S.T.P., M.Sc., selaku dosen dalam tim proyek *Bacterial Cellulose*, atas segala masukan dan dukungannya untuk penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Ilmu Teknologi Pangan dan Dosen Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta atas ilmu yang telah diberikan dan bantuannya selama masa perkuliahan penulis.
8. Kedua orang tua saya yang selalu memberi dukungan dari Atas, karena kepergian Mama Papa yang membuat saya semakin termotivasi untuk menjadi yang lebih baik untuk keluarga dalam studi dan hal apapun.
9. Kakak-kakak saya yang tercinta: Ci Lia, Ko David, Ko Hanhan, Ko Lucas. Ci Nita dan Ko Shane, untuk doa, dukungan baik secara materi maupun moril yang tidak pernah henti-hentinya diberikan sejak hari pertama saya menginjakkan kaki di Universitas Sebelas Maret hingga saya mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
10. Yosua Hamonangan Hutahaean, kekasih saya yang selalu memberikan dukungan di situasi apapun, di saat saya mulai merasa jenuh dan mau menyerah, yang tidak pernah henti-hentinya mendoakan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
11. Papa Eli, Mama Yemima, Ade Ester yang sudah menjadi orang tua dan adik saya di Solo. Kasih kalian tidak akan pernah saya lupakan dan semoga akan selalu seperti ini.
12. Frans Aji Budianto, sebagai sahabat terbaik di perkuliahan sekaligus *partner* skripsi, *partner* pelayanan bersama, *partner* kerja kelompok dan *partner-partner* yang lain. Terimakasih banyak sudah sangat membantu penulis dalam perkuliahan ini, dan sudah menjadi sahabat dengan visi yang sama dan akhirnya boleh mencapai salah satu visi itu bersama-sama. Terimakasih atas pengorbanan dan kerjasamanya. Hari depan yang penuh harapan selalu menjadi doa penulis untuk Frans.
13. Keluarga besar PMK (Persekutuan Mahasiswa Kristen) Fakultas Pertanian dari seluruh angkatan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah menjadi sumber keceriaan dan pendukung dalam doa sehingga penulis dapat berbahagia selama berada di perkuliahan dan menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih untuk kasih, doa, persekutuan dan kebersamaan selama penulis berada dikampus.

14. Sahabat-sahabat terdekat, Yosephine Dian Handiati, Lusia Ardianti, Kirana Aninda Putri, Rizkina Lestari Utami Putri a.k.a Ami, dan segenap keluarga besar ITP 2014 atas dukungan, doa, persahabatan dan kenangan-kenangan indah selama di masa perkuliahan ini sampai penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
15. Sahabat seperjuangan di lab, khususnya lab mikro tercinta, Mba Egi, Mba Andin, Mba Lathya, Mba Amal, Mba Sinta, Mba Nursa, Mba Khusnul, Mba Indah, Mas Roem, Mas Ipul, Mas Fahmi dan Mas Halim. Terimakasih atas pelajaran dan pengalaman yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
16. Keluarga KKN Gladagsari Periode Juli-Agustus 2018, Juna, Ainun, Atyanta, Farhan, Nining, Hekma, Fatiya, Dinda dan Tiara, untuk pengalaman berharga yang boleh dibagikan kepada penulis semasa KKN dan semoga kekeluargaan kita bisa awet sampai kita tua nanti.
17. Laboran-laboran hebat milik ITP UNS, Bu Sri Liswardani, Pak Slamet dan Bu Dinda. Terimakasih atas bantuan dan bimbingan selama penulis bekerja di dalam laboratorium sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
18. Semua pihak yang telah banyak membantu secara langsung maupun tidak langsung, memberi dukungan, semangat serta doa kepada penulis sehingga penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Surakarta, Maret 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
RINGKASAN	xi
SUMMARY	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Penelitian	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	Error! Bookmark not defined.
A. Tinjauan Pustaka	Error! Bookmark not defined.
1. <i>Acetobacter xylinum</i>	Error! Bookmark not defined.
2. Metabolisme <i>Acetobacter xylinum</i>	Error! Bookmark not defined.
3. <i>Bacterial Cellulose</i>	Error! Bookmark not defined.
4. Kinetika Pertumbuhan Mikroorganisme	Error! Bookmark not defined.
5. Rasio Karbon dan Nitrogen	Error! Bookmark not defined.
6. Media Artifisial.....	Error! Bookmark not defined.
B. Kerangka Berpikir	Error! Bookmark not defined.
C. Hipotesis.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
A. Tempat dan Waktu Penelitian	Error! Bookmark not defined.
B. Bahan dan Alat	Error! Bookmark not defined.
C. Tahapan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
A. Konsentrasi Biomassa Sel <i>Acetobacter xylinum</i> FNCC 0001	Error! Bookmark not defined.
B. Derajat Keasaman (pH) Medium Fermentasi....	Error! Bookmark not defined.

C. Yield Bacterial Cellulose.....	Error! Bookmark not defined.
D. Kinetika Fermentasi	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
A. Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
B. Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar Bahan Analisis yang Digunakan dalam Penelitian	22
Tabel 3.2 Komposisi Nutrisi Air Kelapa Murni per 100 gram Bahan	27
Tabel 3.3 Formulasi Media Artifisial Air Kelapa	28
Tabel 3.4 Komposisi <i>Peptone from Soybean</i>	29
Tabel 4.1 Kinetika Pertumbuhan <i>A. xylinum</i> FNCC 0001 dalam 3 variasi rasio C/N	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penampakan <i>Acetobacter xylinum</i> FNCC 0001 pada Mikroskop dengan Perbesaran 1000 kali	8
Gambar 2.2 Jalur Metabolisme <i>A. xylinum</i> pada Rasio C/N yang Berbeda	10
Gambar 2.3 Struktur <i>Bacterial Cellulose</i>	12
Gambar 2.4 Kurva Pertumbuhan Mikroorganisme.....	15
Gambar 3.1 Gambaran Umum Penelitian	25
Gambar 3.2 Diagram Alir Tahapan Penelitian Pendahuluan	25
Gambar 3.3 Diagram Alir Tahapan Penelitian Lanjutan	26
Gambar 3.4 Diagram Alir Pembuatan Media Air Kelapa Artifisial.....	28
Gambar 4.1 Konsentrasi Biomassa <i>Acetobacter xylinum</i> FNCC 0001 Terhadap Waktu Fermentasi pada 3 Variasi Rasio C/N.....	36
Gambar 4.2 Gambaran Umum Fase Pertumbuhan <i>Acetobacter xylinum</i> FNCC 0001	39
Gambar 4.3 pH Medium Fermentasi pada 3 Taraf Rasio C/N	42
Gambar 4.4 Yield <i>Bacterial Cellulose</i> dari 3 Variasi Rasio C/N.....	46
Gambar 4.5 Kombinasi Laju Pertumbuhan, Penggunaan Substrat dan Pembentukan Produk oleh <i>Acetobacter xylinum</i> FNCC 0001 pada rasio C/N 4,47	50
Gambar 4.6 Kombinasi Laju Pertumbuhan, Penggunaan Substrat dan Pembentukan Produk oleh <i>Acetobacter xylinum</i> FNCC 0001 pada rasio C/N 5,39	51
Gambar 4.7 Kombinasi Laju Pertumbuhan, Penggunaan Substrat dan Pembentukan Produk oleh <i>Acetobacter xylinum</i> FNCC 0001 pada rasio C/N 6,31	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Metode Analisis Penelitian	61
Lampiran 2. Data Hasil Analisis Penelitian	69
Lampiran 3 Dokumentasi Penelitian	84

RINGKASAN

KINETIKA FERMENTASI *Acetobacter xylinum* FNCC 0001 PADA MEDIA ARTIFISIAL DENGAN VARIASI RASIO KARBON DAN NITROGEN

Penelitian ini dilakukan untuk mencari formulasi media artifisial pertumbuhan starter *Acetobacter xylinum* FNCC 0001 terbaik dengan variasi 3 rasio karbon dan nitrogen. Variasi rasio karbon yang diujikan pada parameter konsentrasi biomassa, konsentrasi produk yang dihasilkan, konsentrasi sisa substrat dan nilai pH media adalah 4,47; 5,39 dan 6,31 selama 7 hari fermentasi dengan 24 titik pengamatan. Karbon yang ditambahkan berupa glukosa, sedangkan nitrogen yang ditambahkan berupa pepton.

Jumlah biomassa sel diamati menggunakan metode TPC *spread plate*, diikuti dengan pengukuran *optical density* sel pada 660 nm dan sentrifugasi untuk memperoleh berat kering sel dengan 8000 rpm selama 10 menit kemudian dioven pada suhu 105°C selama 10 jam. Sisa substrat diamati menggunakan metode DNS dan *yield BC* diamati menggunakan metode gravimetri dengan oven pada suhu 80°C selama 8 jam.

Konsentrasi biomassa meningkat seiring bertambahnya waktu fermentasi dan meningkatnya rasio C/N. Fase logaritmik paling cepat terjadi pada media dengan rasio C/N 5,39. Konsentrasi produk *bacterial cellulose* yang dihasilkan juga meningkat seiring bertambahnya waktu fermentasi dan meningkatnya rasio C/N media. pH medium fermentasi mengalami penurunan dari awal fermentasi hingga jam ke-72 yang menunjukkan pembentukan asam glukonat hasil metabolit primer dari *A. xylinum* FNCC 0001 dan mengalami peningkatan pH dikarenakan terdegradasinya kembali asam glukonat akibat habisnya substrat pada media fermentasi.

Rasio C/N 6,31 diperoleh sebagai rasio terbaik karena paling banyak memiliki nilai parameter kinetika terbaik, antara lain: parameter laju pertumbuhan spesifik (μ) 0,081/jam; *doubling time* 8,654 jam; derajat multiplikasi (n) 2,056 kali; R_s 0,060 g/l/h; R_p 0,025 g/l/h; $Y_{x/s}$ 0,040 g/g; $Y_{p/s}$ 0,255 g/g; $Y_{p/x}$ 3,328 g/g; μ_{max} 0,084 dan σ 0,0272/jam. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh variasi jenis karbon dan nitrogen yang berbeda dan perlu pula diketahui inhibisi substrat dari *Acetobacter xylinum* FNCC 0001.

SUMMARY
FERMENTATION KINETICS OF *Acetobacter xylinum* FNCC 0001 IN
ARTIFICIAL MEDIA WITH CARBON AND NITROGEN RATIO
VARIATION

Fermentation kinetics of *Acetobacter xylinum* FNCC 0001 in artificial media was investigated. Three different ratio of carbon and nitrogen was performed to investigate their the effect on biomass growth, substrate utilization and *bacterial cellulose* production. In this study, ratio of carbon and nitrogen were carried out at 4,47; 5,39 and 6,31 with glucose as added carbon source and peptone as added nitrogen source.

Biomass concentration and product bacterial cellulose concentration increased with the increase of incubation time and increase of C/N ratio. pH medium decreased from the beginning of fermentation until 72 hours of fermentation, indicated gluconic acid formation as the primary metabolites of *A. xylinum* FNCC 0001 then increased because of gluconic acid degradation when the main substrate was limited or almost over.

Biomass concentration was obtained with 3 methods such as: (1) Total Plate Count with spread plate method, (2) optical density with 660 in spectrophotometer and (3) centrifugation at 8000 rpm in 10 minute and continue with oven-drying at 80°C for 8 hours. Reducing sugar was orserved with DNS method and BC yield was obtained by drying in oven at 105°C for 10 hours.

The best C/N ratio obtained in this study was 6,31 because it had mostly best fermentation kinetic's parameters, such as: specific growth rate spesifik (μ) 0,081/h; *doubling time* 8,654 hour; multiplication degree (n) 2,056 times; R_s 0,060 g/l/h; R_p 0,025 g/l/h; $Y_{x/s}$ 0,040 g/g; $Y_{p/s}$ 0,255 g/g; $Y_{p/x}$ 3,328 g/g; μ_{max} 0,084 dan σ 0,0272/h. Further study about fermentation kinetics with different carbon and nitrogen sources is needed, and it is also needed to know about substrate inhibition of *Acetobacter xylinum* FNCC 0001.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Acetobacter xylinum merupakan bakteri gram negatif yang bersifat aerob obligat. *Acetobacter xylinum* juga dikategorikan sebagai bakteri asam asetat karena dapat memproduksi asam-asam organik sebagai metabolit primernya disamping memproduksi *bacterial cellulose* (BC) atau yang lebih umum dikenal sebagai *nata* sebagai metabolit sekundernya. Substrat yang paling umum digunakan dalam produksi BC adalah air kelapa sehingga BC yang terbentuk dikenal dengan *nata de coco*. Untuk memproduksi BC diperlukan beberapa kondisi khusus seperti suhu, sumber karbon, sumber nitrogen, tingkat keasaman media serta suplai oksigen yang optimum selama fermentasi (Embuscado *et al.*, 1994).

A. xylinum akan tumbuh optimal dan dapat memproduksi BC dengan baik pada suhu 28-31°C atau menyerupai suhu ruang (Son *et al.*, 2014) pada kondisi pH 4,3 dan dalam keadaan statis selama 7-14 hari (Pa'e, 2011). Selain itu, sumber karbon dan nitrogen yang ditambahkan juga berpengaruh terhadap BC yang terbentuk. Sumber karbon yang cocok untuk pertumbuhan *A. xylinum* dapat berupa glukosa, sukrosa, laktosa atau jenis gula lainnya dan sumber nitrogennya dapat berasal dari organik seperti pepton dan *yeast extract* maupun anorganik seperti urea dan ammonium sulfat (Coban dan Biyik, 2011).

Fermentasi *nata de coco* sudah banyak dilakukan baik oleh industri skala kecil menengah. Permasalahan umum yang sering dihadapi oleh industri kecil menengah adalah rendahnya produktifitas maupun kegagalan produksi BC serta sifat-sifat fisik yang diperoleh belum sesuai dengan standar industri. Permasalahan tersebut disebabkan karena kondisi fermentasi yang belum optimal, kualitas starter yang belum konsisten serta jumlah substrat yang belum sesuai. Wee *et al.* (2011) menyebutkan bahwa produksi BC oleh beberapa faktor, antara lain kondisi kultur (seperti: umur isolat, jenis *strain*, fase pertumbuhan), jenis dan jumlah nutrisi yang ada pada media pertumbuhannya

(seperi: sumber karbon dan nitrogen), dan kondisi fermentasi (waktu, suhu, dan pH).

Penelitian sebelumnya mengenai optimasi kondisi selama fermentasi telah banyak dilakukan untuk memperbaiki sifat fisik dari BC yang dihasilkan. Studi mengenai optimasi pH dan suhu medium telah dilakukan. Coban dan Biyik (2011) meneliti rentang pH medium fermentasi pada pH 4,5 sampai 7,5 dan diperoleh pH optimum untuk produksi pada pH sekitar 6,5. Son *et al.* (2002) meneliti suhu optimal untuk produksi dan diperoleh hasil bahwa suhu optimal untuk produksi adalah 30°C. Penelitian mengenai sifat fisik BC telah diteliti oleh Jagannath *et al.* (2008) dan diperoleh bahwa ketebalan maksimal BC sebesar 8,8 mm dengan permukaan halus dan tekstur yang kenyal dalam kondisi media pH 4 dengan 10% sukrosa dan 0,5% ammonium sulfat sebagai substratnya. Selain dari kondisi fermentasi, substrat juga menjadi parameter yang penting dalam fermentasi BC.

Pemilihan substrat dan media dalam industri fermentasi merupakan hal yang penting. Ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam pemilihan substrat dan media antara lain faktor ketersediannya (kemudahannya untuk diperoleh dan ketersediannya selama proses fermentasi berlangsung), sifat fermentasinya (aerob atau anaerob) serta faktor ekonominya (Stanbury *et al.*, 1995). Pemilihan media fermentasi harus dipertimbangkan berdasarkan sifat ekonomis dan kebaruannya. Untuk meperoleh media kultur baru yang ekonomis untuk produksi BC skala industri, banyak penelitian memfokuskan pada limbah-limbah pertanian dan hasil samping industri sebagai media yang potensial (Esa *et al.*, 2014). Optimasi substrat untuk memproduksi BC yang lebih tinggi dengan menggunakan bahan-bahan alami seperti jus nanas sebagai sumber karbonnya juga telah dilakukan oleh Lestari *et al.* (2014). Kombinasi substrat yang digunakan dalam penelitiannya adalah kombinasi air kelapa dan sari buah nanas dan didapatkan hasil bahwa air kelapa sebagai substrat menghasilkan produksi BC terbaik. Optimasi produksi dengan menggunakan berbagai sumber karbon dan nitrogen juga telah dilakukan Yosduwan *et al.* (2012), produksi BC tertinggi menggunakan *Acetobacter xylinum* strain TISTR

975 diperoleh dari penggunaan fruktosa dan manitol sebagai sumber karbon dibandingkan dengan sukrosa. Selain itu, penggunaan *yeast extract* sebagai sumber nitrogen di berbagai rasio juga meningkatkan produksi BC. Namun, jenis dan jumlah substrat saja belum lengkap apabila rasio antara karbon dan nitrogennya tidak diatur secara optimal.

Pambayun (2002) menyebutkan bahwa apabila rasio antara karbon dan nitrogen diatur secara optimal dan prosesnya dikontrol dengan baik, maka semua cairan akan berubah tanpa meninggalkan residu sedikitpun (*zero residual substrate*). Kondisi ini tentunya sangat diharapkan dalam produksi BC. Penetapan sumber dan jumlah media untuk kultivasi maupun untuk fermentasi pada industri *nata de coco* skala kecil dan menengah sering menjadi masalah, karena belum adanya formulasi media yang terstandarisasi di setiap proses produksinya. Takaran media kultivasi untuk hari ini bisa jadi berbeda dengan takaran untuk satu minggu kemudian. Oleh karena itu, perlu dilakukan penetapan formulasi media dengan rasio C/N terbaik untuk pertumbuhan *A. xylinum* selama fermentasi sehingga dapat diterapkan oleh industri terkait. Penelitian terkait optimasi rasio karbon dan nitrogen telah dilakukan Zhang *et al.* (2016) untuk memperoleh rasio C/N terbaik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pepton merupakan sumber nitrogen organik terbaik sedangkan glukosa merupakan sumber karbon terbaik. Rasio C/N 5,39 menghasilkan poliferasi bakteri terbaik sedangkan rasio C/N 6,31 menunjukkan tingkat produksi BC terbaik sehingga pada penelitian ini digunakan tiga variasi rasio C/N media artifisial dengan nilai C/N 4,47; 5,39 dan 6,31. Media artifisial digunakan pada penelitian ini untuk menstandarisasi komponen-komponen yang terdapat dalam media tersebut sehingga diharapkan diperoleh hasil yang lebih stabil.

Selain permasalahan substrat, permasalahan *starter* juga masih menjadi masalah yang sangat sering terjadi pada industri *nata de coco*. Kualitas dan pemeliharaan *starter* masih menjadi kendala pada industri kecil menengah *nata de coco*. *Starter* yang digunakan sebagai bibit fermentasinya adalah *starter* campuran dan belum ada takaran jumlah *starter* dan usia *starter* yang terstandarisasi untuk setiap proses produksinya. Menurut Standbury *et al.*

(1995), salah satu kriteria mikroba untuk industri adalah merupakan mikroba murni. Mikroba murni memiliki sifat genetika yang stabil sehingga dapat dengan mudah dikembangkan kualitasnya melalui mutasi maupun rekayasa genetika untuk meningkatkan produktifitasnya. Untuk mengurangi ketidakstabilan pada proses produksi yang sering terjadi pada usaha kecil dan menengah *nata de coco*, *starter* murni akan digunakan pada penelitian ini dengan harapan diperolehnya kondisi serta produk fermentasi yang stabil. Kultur murni yang digunakan pada penelitian ini adalah *Acetobacter xylinum* FNCC 0001 yang diperoleh dari Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Pada penelitian ini diamati pengaruh variasi rasio C/N media artifisial air kelapa terhadap kinetika fermentasi *A. xylinum* FNCC 0001. Kinetika pertumbuhan memberikan informasi mengenai laju pertumbuhan sel, pembentukan produk serta pemakaian substrat dan banyak parameter lainnya yang dapat diterapkan dalam industri *nata de coco*. Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan, belum ada penelitian yang dilakukan untuk mengetahui formulasi media starter artifisial terbaik pada rasio karbon dan nitrogen tertentu untuk pertumbuhan *A. xylinum* FNCC 0001. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk memperoleh kinetika pertumbuhan dari *A. xylinum* FNCC 0001 pada beberapa variasi rasio karbon dan nitrogen yang dapat digunakan sebagai acuan pembuatan media starter untuk produksi *nata de coco*.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian “Kinetika Fermentasi *Acetobacter xylinum* FNCC 0001 pada Media Artifisial dengan Variasi Rasio Karbon dan Nitrogen” ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pH media air kelapa artifisial selama proses fermentasi oleh *Acetobacter xylinum* FNCC 0001?
2. Bagaimana pengaruh variasi rasio C/N media artifisial terhadap pertumbuhan *Acetobacter xylinum* FNCC 0001?
3. Bagaimana pengaruh variasi rasio C/N media artifisial terhadap terhadap laju pertumbuhan spesifik, laju pertumbuhan spesifik maksimum, *doubling*

time, derajat multiplikasi, laju penggunaan substrat, laju pembentukan produk, rasio pembentukan sel, rasio penggunaan substrat, rasio pembentukan produk serta laju pembentukan produk spesifik dari *Acetobacter xylinum* FNCC 0001?

4. Berapakah rasio C/N terbaik berdasarkan hasil terbaik dari parameter-parameter kinetika pertumbuhan *Acetobacter xylinum* FNCC 0001?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian “Kinetika Fermentasi *Acetobacter xylinum* FNCC 0001 pada Media Artifisial dengan Variasi Rasio Karbon dan Nitrogen” ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pH media air kelapa artifisial selama proses fermentasi oleh *Acetobacter xylinum* FNCC 0001.
2. Mengetahui pengaruh variasi rasio C/N media artifisial terhadap pertumbuhan *Acetobacter xylinum* FNCC 0001.
3. Mengetahui pengaruh variasi rasio C/N media artifisial terhadap terhadap laju pertumbuhan spesifik, laju pertumbuhan spesifik maksimum, *doubling* time, derajat multiplikasi, laju penggunaan substrat, laju pembentukan produk, rasio pembentukan sel, rasio penggunaan substrat, rasio pembentukan produk serta laju pembentukan produk spesifik dari *Acetobacter xylinum* FNCC 0001.
4. Mengetahui rasio C/N terbaik berdasarkan hasil terbaik dari parameter-parameter kinetika pertumbuhan *Acetobacter xylinum* FNCC 0001?

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian “Kinetika Fermentasi *Acetobacter xylinum* FNCC 0001 pada Media Artifisial dengan Variasi Rasio C/N” ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk Peneliti

Manfaat untuk peneliti adalah:

- a. Mendapatkan Rasio C/N terbaik untuk memperoleh laju pertumbuhan, jumlah sel dan produksi *nata de coco* yang optimal.

- b. Memperoleh karakteristik pertumbuhan dari *Acetobacter xylinum* FNCC 0001 pada tiga variasi rasio C/N media artifisial air kelapa ditinjau dari kondisi pertumbuhannya dan dari parameter-parameter kinetika yang diperoleh
2. Untuk Masyarakat

Manfaat untuk masyarakat adalah dapat memberi pengetahuan kepada masyarakat mengenai pembuatan *nata de coco* yang baik.
3. Untuk Industri Kecil Menengah yang Bergerak di Bidang Terkait

Manfaat untuk industri kecil di bidangnya adalah:

 - a. Memberikan teknik fermentasi *nata de coco* yang baik ditinjau dari kondisi optimum fermentasinya.
 - b. Memberikan data perhitungan formulasi rasio C/N yang dapat diinterpretasikan untuk UKM terkait dengan jenis sumber karbon dan nitrogen yang berbeda-beda.

